



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

# Offenlegungsschrift DE 101 53 329 A 1

21 Aktenzeichen: 101 53 329.2  
22 Anmeldetag: 29. 10. 2001  
23 Offenlegungstag: 13. 6. 2002

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 16 H 7/08**  
F 02 B 67/08  
F 02 N 15/02

DE 101 53 329 A 1

24 Unionspriorität:  
2000-333094 31. 10. 2000 JP  
25 Anmelder:  
Mitsubishi Denki K.K., Tokio/Tokyo, JP  
26 Vertreter:  
HOFFMANN EITLE, 81925 München

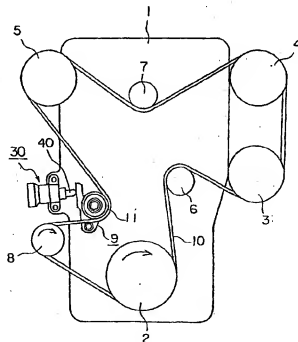
27 Erfinder:  
Kitamura, Yutaka, Tokio/Tokyo, JP; Nishimura,  
Yoji, Tokio/Tokyo, JP  
28 Entgegenhaltungen:  
DE-AS 10 91 439

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

## 54 Riemenübertragungsvorrichtung

55 Eine Riemenübertragungsvorrichtung ist in der Lage, die eingestellte Spannung eines automatischen Riemenspanners (30) zwischen einem ersten optimalen Wert, der zum Anlassen des Motors geeignet ist, und einem zweiten optimalen Wert, der zum Antreiben eines Zubehörs, nachdem der Motor (1) angelassen worden ist, geeignet ist, zu verändern. Die Riemenübertragungsvorrichtung schließt ein eine Rolle (8) einer rotierenden elektrischen Maschine zum Übertragen einer Anlasserkraft auf den Motor (1); eine Motorrolle (2) zum Übertragen der Anlasserkraft auf den Motor (1) und auch zum Übertragen einer Rotationskraft des Motors (1) auf ein Zubehörtel; Hilfsrollen (3, 4, 5), die durch die Kraft von der Motorrolle (2) zum Rotieren angetrieben sind, um dabei das Zubehörtel anzutreiben; einen um die Rolle (8) der rotierenden elektrischen Maschine gewundenen Riemen (10), die Motorrolle (2) und die Hilfsrollen (3, 4, 5) hintereinander; und einen Riemen Spannungseinsteller (9, 30) zum Beaufschlagen des Riemens (10), um eine Spannung des Riemens (10) in einer Vielzahl von Zuständen einzustellen. Der Riemen Spannungseinsteller (9, 30) arbeitet derart, um die Spannung des Riemens (10) in solcher Weise einzustellen, dass die Riemen Spannung größer eingestellt wird, wenn der Motor (1) durch die rotierende elektrische Maschine angelassen wird, als wenn die Zubehörtel zum Betrieb angetrieben werden, nachdem der Motor (1) angelassen worden ist.



DE 101 53 329 A 1

[0001] Diese Anmeldung basiert auf der Anmeldung Nr. 2000-333094, die in Japan am 31. Oktober 2000 eingereicht wurde, deren Inhalte hiermit durch Bezugnahme eingeschlossen werden.

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

### 1. Technisches Gebiet

[0002] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Riemenübertragungsrichtung zum Übertragen einer rotierenden Kraft mittels eines Riemens, wenn ein Motor angelassen wird, oder wenn ein Zubehörteil zum Betrieb mittels eines Motors angetrieben wird.

### 2. Beschreibung des Standes der Technik

[0003] Ein typisches Beispiel einer solchen Riemenübertragungsrichtung ist in der japanischen Patentoffenlegungsschrift Nr. 8-14145 offenbart. Die darin offenbarte Riemenübertragungsrichtung schließt eine auf einer Kurbelwelle eines Motors montierte Kurbelrolle, Hilfsrollen, die entsprechend auf Zubehörteilen, die um den Motor herum angeordnet sind, montiert sind, eine an einem Anlassermotor angebrachte Anlasserrolle und einen zum Umschließen dieser Rollen angeordneten Riemen ein, um diese im Betrieb derart miteinander zu verbinden, dass eine Antriebskraft von dem Anlassermotor mittels des Riemens auf den Motor übertragen wird, um diesen anzulassen, während eine Antriebskraft von dem Motor mittels des Riemens auf die entsprechenden Zubehörteile übertragen wird, um diese anzutreiben, nachdem der Motor angelassen wurde.

[0004] Da ein hohes Übertragungsmoment erforderlich ist, wenn der Motor durch einen herkömmlichen Anlassermotor über den Riemen angelassen wird, ist es erforderlich, eine hohe Spannung auf den Riemen aufzubringen, jedoch entsteht in diesem Fall ein Problem dadurch, dass der Riemen unnötigerweise kontinuierlich der hohen Spannung ausgesetzt ist, selbst nachdem der Motor angelassen worden ist, was zu einer beachtlichen Verminderung der nutzbaren Betriebsdauer des Riemens führt.

[0005] Darüber hinaus entsteht in Fällen, in denen eine hohe Spannung auf die auf den Zubehörteilen montierten Rollen aufgebracht wird, ein weiteres Problem dadurch, dass es erforderlich ist, die Stärke der Achsen und Lager, welche die Rollen der Zubehörteile tragen, sowie die Stärke der Tragstrukturen hierfür zu erhöhen, was die Abmessungen und Kosten der Zubehörteile erhöht.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0006] Die vorliegende Erfindung dient zum Vermeiden der verschiedenen oben genannten Probleme und besitzt als eine Aufgabe die Bereitstellung einer Riemenübertragungsrichtung, welche in der Lage ist, eine bestimmte Spannung eines automatischen Riemenspanners sowohl während des Anlassens des Motors als auch wenn ein Zubehörteil zum Betrieb angetrieben wird, nachdem der Motor angelassen worden ist, auf optimale Werte einzustellen.

[0007] Unter Berücksichtigung der oben genannten Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung eine Riemenübertragungsrichtung bereitgestellt, die aufweist: eine Rolle einer rotierenden elektrischen Maschine zum Übertragen einer Anlasserkraft auf einen Motor, eine Motorrolle zum Übertragen der Anlasserkraft auf den Motor und auch zum Übertragen einer Rotationskraft des Motors auf ein Zu-

behörteil; eine Hilfsrolle, die durch die Kraft von der Motorrolle zum Rotieren angetrieben ist, um dabei das Zubehörteil anzutreiben; einen um die Rolle der rotierenden elektrischen Maschine gewundenen Riemen, die Motorrolle und die Hilfsrolle hintereinander, und einen Riemen Spannungseinsteller zum Spannen des Riemens, um die Riemen Spannung in einer Vielzahl von Betriebszuständen einzustellen. Der Spannungseinsteller arbeitet derart, um die Riemen Spannung größer einzustellen, wenn der Motor durch die rotierende elektrische Maschine angelassen wird, als wenn die Zubehörteile zum Betrieb angetrieben werden, nachdem der Motor angelassen worden ist.

[0008] Die obige und weitere Aufgaben, Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden dem Fachmann durch die folgende ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung gemeinsam mit den begleitenden Zeichnungen weiter ersichtlich werden.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0009] Fig. 1 ist ein Grundriss einer Riemenübertragungsrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0010] Fig. 2 ist eine vergrößerte Ansicht der Umgebung eines automatischen Riemenspanners aus Fig. 1.

[0011] Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht wesentlicher Abschnitte aus Fig. 2.

[0012] Fig. 4A ist eine Querschnittsansicht des automatischen Riemenspanners, wenn kein anregender Strom an die elektromagnetische Spule gespeist wird.

[0013] Fig. 4B ist eine Querschnittsansicht des automatischen Riemenspanners, wenn ein anregender Strom an die elektromagnetische Spule gespeist wird.

[0014] Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht eines automatischen Riemenspanners einer Riemenübertragungsrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0015] Fig. 6A und 6B sind Querschnittsansichten, die jeweils unterschiedliche Betriebszustände eines automatischen Riemenspanners einer Riemenübertragungsrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulichen.

[0016] Fig. 7 ist eine Querschnittsansicht eines automatischen Riemenspanners einer Riemenübertragungsrichtung gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

## BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0017] Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ausführlich mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben.

### Ausführungsform 1

[0018] Fig. 1 veranschaulicht in einer Grundrissansicht eine Riemenübertragungsrichtung, die in Übereinstimmung mit einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung aufgebaut ist; Fig. 2 veranschaulicht in einer vergrößerten Ansicht die Umgebung eines automatischen Riemenspanners 30 aus Fig. 1; Fig. 3 veranschaulicht in einem Querschnitt wesentliche Abschnitte aus Fig. 2; Fig. 4A veranschaulicht in einem Querschnitt den automatischen Riemenspanner 30, wenn kein anregender Strom an eine elektromagnetische Spule 31 angelegt ist, und Fig. 4B veranschaulicht in einem Querschnitt den automatischen Riemen-

spanner 30, wenn ein anregender Strom an die elektromagnetische Spule 31 angelegt ist.

[0019] Die Riemenübertragungsvorrichtung schließt ein eine Motorrolle in der Form einer Kurbelrolle 2, die auf einer Kurbelwelle eines Motors 1 montiert ist, Hilfsrollen 3, 4 und 5, die auf einem ersten Zubehörtel A, einem zweiten Zubehörtel B bzw. einem dritten Zubehörtel C montiert sind, feste Spannerrollen 6, 7, eine Rolle 8 einer rotierenden elektrischen Maschine, welche Rolle auf einer rotierenden elektrischen Maschine in der Form eines Anlassermotors montiert ist, eine Rolleneinheit 9, einen einzelnen Riemen 10, der um die Kurbelrolle 2, die feste Spannerrolle 6, Hilfsrolle 3, Hilfsrolle 4, feste Spannerrolle 7, Hilfsrolle 5, Rolleneinheit 9 und Rolle 8 der rotierenden elektrischen Maschine gewunden ist, und zwar in Richtung des Uhrzeigersinns in der beschriebenen Reihenfolge, und einen automatischen Spanner 30 zum Einstellen der Spannung des Riemens 10 in zwei Zuständen. Dabei ist zu beachten, dass die Rolleneinheit 9 und der automatische Riemenspanner 30 gemeinsam einen Spannungseinsteller darstellen, der in der Lage ist, die Spannung des Riemens 10 in zwei Zuständen einzustellen.

[0020] Die festen Spannerrollen 6 und 7 dienen zum Erhöhen der Windungswinkel des Riemens 10, der um die Kurbelrolle 2 und die Hilfsrollen 3, 4 und 5 gewunden ist, um einen Schlupf des Riemens 10 zu verhindern.

[0021] In ähnlicher Weise dient die Rolleneinheit 9 nicht nur zur Erhöhung der Windungswinkel der Hilfsrolle 5 und der Rolle 8 der rotierenden elektrischen Maschine, um ein Auftreten eines Riemen schlupfes zu verhindern, sondern auch dazu, die Spannung des Riemens 10 auf einer vorhandenen konstanten Spannung zu halten.

[0022] Die Rolleneinheit 9 schließt ein eine zylindrische Spannungsrolle 11, um deren äußeren Umfang der Riemen 10 gewunden ist, ein Lager 12, das in den inneren Umfang der zylindrischen Spannungsrolle 11 eingepasst und gesichert ist, eine Hülse 17, die in eine innere Öffnung des Lagers 12 durch Presssitz eingepasst ist, eine an dem Lager 12 und der Hülse 17 anliegende Platte 18, einen an dem Lager 12 und der Hülse 17 anliegenden Arm 15 und Bolzen 14, durch welche der Arm 15 auf dem Motor 1 montiert ist für schwingende Bewegung durch eine Buchse 20 und eine Gleithülse 19. Die Spannrulle 11 ist koaxial rotierbar mit der Hülse 17 oder dem Bolzen 13 unter Bewegung des Lagers 12.

[0023] Ein Flansch 15a, Teil des Arms 15, liegt an einem Schubstab 40 des automatischen Riemenspanners 30 an, um dadurch geschoben zu werden. Der automatische Riemen spanner 30 ist an dem Motor 1 mittels Bolzen 16 befestigt.

[0024] In dem automatischen Riemenspanner 30 ist die elektromagnetische Spule 31 innen durch einen elektromagnetischen Kern 32 gehalten, dessen äußerer Umfangsabschnitt in den inneren Umfangsabschnitt eines Gehäuses 35 aus magnetischem Material eingepasst und befestigt ist. Ein Gleitlager 36 ist in den inneren Umfangsabschnitt des elektromagnetischen Kerns 32 eingepasst und befestigt. Ein beweglicher elektromagnetischer Kern 33 besitzt einen axialen Kernabschnitt 33a, der in das Gleitlager 36 für axiale Bewegung relativ hierzu eingestift ist. Der Abschnitt 33a des axialen Kerns ist einem Teil des inneren Umfangs des elektromagnetischen Kerns 32 mit einem leichten Spalt dazwischen zugewandt, um einen Teil eines magnetischen Schaltkreises zu bilden. Zusätzlich besitzt der bewegliche elektromagnetische Kern 33 eine Kernplatte 33b, die der inneren Umfangsfläche des Gehäuses 35 mit einem leichten Spalt dazwischen zugewandt ist, um einen Teil des magnetischen Schaltkreises zu bilden. Eine Platte 34 aus einem nichtmagnetischen Material ist fest an einer Endfläche des Ab-

schnitts 33a des axialen Kerns gegenüber der Kernplatte 33b mittels Bolzen 37 befestigt.

[0025] Eine erste Feder 38 aus einem elastischen Material ist zwischen der Platte 34 und der Schubstange 40 angeordnet, um die Schubstange 40 hin zu dem Flansch 15a zu zwingen. Die Schubstange 40 ist gleitend in ein Gleitlager 39 und eine Dichtung 41 eingeführt, welche diese in dem Gehäuse 35 für axiale Gleitbewegungen relativ hierzu eingepasst sind.

[0026] Ein Deckplatte 42 ist in das Gehäuse 35 eingepasst, um eine zweite Feder 43 zu halten. Die zweite Feder 43 dient zum Zwingen der Kernplatte 33b in eine Richtung hin zu dem elektromagnetischen Kern 32.

[0027] Die in dem Gehäuse 35 durch den Schubstab 40, die Platte 34 und den elektromagnetischen Kern 32 definierten Räume sind nacheinander von der Seite des Schubstabes 40 als erste Kammer 44, zweite Kammer 45 bzw. dritte Kammer 46 bezeichnet, wobei eine hochviskose Flüssigkeit wie Silikonöl in die jeweiligen Kammern gefüllt ist. Die erste Kammer 44 und die zweite Kammer 45 stehen über ein Durchgangsloch 40b, das durch einen Scheibenabschnitt 40a des Schubstabes 40 gebildet ist, miteinander in Kommunikation, und die zweite Kammer 45 und die dritte Kammer 46 stehen über ein Durchgangsloch 34a, das durch die Platte 34 gebildet ist, miteinander in Kommunikation. Die Größe und Anzahl der Durchgangslöcher 40b und 34a kann in Übereinstimmung mit den angestrebten Betriebseigenschaften des automatischen Riemenspanners variabler Spannung verändert werden.

[0028] Die elektromagnetische Spule 31 ist steuerbar mit elektrischem Strom unter der Steuerung einer zentralen Prozessoreinheit (CPU) 50 durch einen Steuerschaltkreis 51 der elektromagnetischen Spule und einen Antriebsschaltkreis 52 der elektromagnetischen Spule versorgt.

[0029] Dabei ist zu beachten, dass die Bauelemente des automatischen Riemenspanners 30, außer der Feder 38 aus elastischem Material, der Schubstange 40, dem Gleitlager 39 und der Dichtung 41, eine elastische Verformungseinheit zum elastischen Verformen der Feder 38 darstellen.

[0030] Als nächstes wird auf den Betrieb der wie oben aufgebauten Riemenübertragungsvorrichtung Bezug genommen.

[0031] Unter erneuter Bezugnahme auf Fig. 1 wird die Rolle 8 der rotierenden elektrischen Maschine, wenn der Motor 1 aus dem Stillstand angelassen wird, mittels des Anlassermotors angetrieben, um in Richtung des Uhrzeigersinns zu rotieren, so dass die rotierende Antriebskraft der Rolle 8 der rotierenden elektrischen Maschine auf die Kurbelrolle 2 über den Riemen 10 übertragen wird und dabei die Kurbelrolle 2 rotiert wird, um den Motor 1 anzulassen. Zu dieser Zeit ist es erforderlich, ein hohes Übertragungs drehmoment von der Rolle 8 der rotierenden elektrischen Maschine auf die Kurbelrolle 2 über den Riemen 10 zu übertragen, ohne Riemen schlupf zu verursachen. Zu diesem Zweck wird die Spannung des Riemens 10 im voraus auf einen hohen Wert durch die Rolleneinheit 9 und den automatischen Riemen spanner 30, der in einem meisten riemen spannenden Bereich zwischen der Rolle 8 der rotierenden elektrischen Maschine und der Hilfsrolle 5 des Zubehörtels C angeordnet ist, eingestellt, bevor der Motor angelassen wird.

[0032] Nachdem der Motor 1 angelassen worden ist, wird die eingestellte Spannung durch die Rolleneinheit 9 und den automatischen Riemen spanner 30 auf eine gewöhnliche Spannung des Riemens 10 umgestellt oder verändert, welche angemessen ist, wenn das Zubehörtel angetrieben wird. [0033] Das Umschalten der eingestellten Spannung des Riemens 10 wird wie folgt gesteuert. Zunächst werden ex-

terne Signale wie ein Motordrehzahlsignal, ein Motoranlasssignal, ein Fahrzeuggeschwindigkeitssignal, ein Bremspedalpositionssignal (nicht dargestellt), ein Gaspedalpositionssignal (nicht dargestellt), ein Riemen Spannungswertssignal (nicht dargestellt), etc. in die CPU 50 eingegeben. Die CPU 50 führt Signalverarbeitung und arithmetische Verarbeitung der auf diese Weise eingegebenen Signale durch und gibt ein Steuersignal an den Steuerschaltkreis 51 der elektromagnetischen Spule aus. Anschließend wird ein Steuersignal der elektromagnetischen Spule von dem Steuerschaltkreis 51 der elektromagnetischen Spule an den Antriebsschaltkreis 52 der elektromagnetischen Spule gesendet, welcher Antriebsschaltkreis wiederum auf Basis des Steuersignals den an die elektromagnetische Spule 31 zu speisenden elektrischen Strom steuert.

[0034] Als nächstes wird Bezug genommen auf den Betrieb der Rolleneinheit 9 und des automatischen Riemen spanners 30.

[0035] Zunächst schiebt in Fig. 2 und in Fig. 3 der Schubstab 40 des automatischen Riemen spanners 30 den Flansch 15a der Rolleneinheit 9 durch eine eingestellte Schubkraft, wobei die Spannrolle 11 zu einer Drehung im Uhrzeigersinn um die Gleitfläche 19 veranlasst wird, um den Riemen 10 in Fig. 2 nach rechts zu schieben und dabei die Spannung des Riemens 10 einzustellen.

[0036] Fig. 4A veranschaulicht einen inneren Zustand des automatischen Riemen spanners 30 zu einem Zeitpunkt, wenn keine Spannung an die elektromagnetische Spule 31 gespeist wird (zum Beispiel wenn die Zuhörteile angetrieben werden), in welchem die Platte 34 zu einer linksseitigen Endfläche des elektromagnetischen Kerns 32 unter der elastischen Kraft der ersten Feder 38 zurückgezogen ist und entsprechend der Grad der Zusammendrückung der ersten Feder 38 gering ist, die somit eine begrenzte Zwängungskraft als Reaktionskraft auf den Schubstab 40 ausübt. Dies entspricht dem Zustand, in welchem die Riemen spannung auf einen gewöhnlichen Zeitpunkt eingestellt ist, zu der Zeit, wenn ein Zuhörteil zum Betrieb angetrieben ist.

[0037] Andererseits veranschaulicht Fig. 4B einen inneren Zustand des automatischen Riemen spanners 30 zu einem Zeitpunkt, wenn Spannung an die elektromagnetische Spule gespeist wird (zum Beispiel zur Zeit des Anlassens des Motors), in welchem die Kernplatte 33b des beweglichen elektromagnetischen Kerns 33 unter der elektromagnetischen Anziehungskraft der elektromagnetischen Spule 31 gezogen wird, um sich in Fig. 4A nach links zu bewegen, wobei sie angezogen und angelegt ist an eine rechtsseitige Endfläche des elektromagnetischen Kerns 32. In Übereinstimmung mit dieser Bewegung wird die Platte 34 veranlasst, sich nach links zu bewegen, um die erste Feder 38 zusammenzudrücken und dadurch eine große Schubkraft als Reaktionskraft auf den Schubstab 40 zu erzeugen. Daraus ergibt sich, dass die Kraft auf die Rolleneinheit 9, welche den Flansch 15a schiebt, vergrößert wird, so dass die Spannrolle 11 aus Fig. 2 veranlasst wird, sich weiter im Uhrzeigersinn um die Gleitfläche 19 zu drehen und dadurch die Spannung des Riemens 10 zu erhöhen.

[0038] In dem Verfahren des oben beschriebenen Betriebes in Fig. 4A und 4B bewegt sich die hochviskose Flüssigkeit, die in den ersten, zweiten und dritten Kammern 44, 45 und 46 gefüllt ist, in diese Kammern oder aus diesen heraus über die Durchgangslöcher 40a, 34a in dem Scheibenabschnitt 40a und der Platte 34, wenn der Schubstab 40 sich nach links oder rechts bewegt. Daher besitzen diese Kammern auch die Funktion eines Speichers.

[0039] Mit dieser Puffer- oder Dämpferfunktion ist es möglich, das Problem zu vermeiden, dass die erste Feder 38 durch eine auf sie aufgebrachte Kraft infolge einer Variation

in der Spannung des Riemens 10 und der Frequenz der Variation durch den Schubstab 40 in Resonanz versetzt wird. [0040] Dabei ist zu beachten, dass das Pfeil A in Fig. 4A den Fluss des magnetischen Flusses unmittelbar nachdem die elektromagnetische Spule angeregt oder mit elektrischen Strom aus ihrem nicht angeregten Zustand versorgt wurde, darstellt, und dass Pfeil B in Fig. 4B den Fluss des magnetischen Flusses darstellt, wenn die Kernplatte 33b des beweglichen elektromagnetischen Kerns 33 an den elektromagnetischen Kern 32 angezogen und angelegt ist.

[0041] Mit der wie oben aufgebauten Riemenübertragungseinrichtung wird die Spannung des Riemens 10 nur erhöht, wenn die Übertragung eines hohen Drehmomentes während des Anlassens des Motors erforderlich ist, und nachdem der Motor angelassen worden ist, wird die Spannung des Riemens 10 auf einen Anfangswert zurückgeführt, der gewöhnlich geeignet zum Antreiben der Zuhörteile ist, wodurch schädliche Einflüsse auf die Zuhörteile auf ein Minimum reduziert werden können, ohne die Lebensdauer des Riemens 10 zu vermindern.

## Ausführungsform 2

[0042] Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht eines automatischen Riemen spanners 60 einer Riemenübertragungsvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Da die Konstruktion dieser Ausführungsform außer dem automatischen Riemen spanner 60 dieselbe ist wie diejenige der ersten Ausführungsform, wird eine Beschreibung derselben hier weggelassen.

[0043] Der automatische Riemen spanner 60 schließt ein zylindrisches Gehäuse 61, einen Kolben 62 mit einem Scheibenabschnitt 62a und einem Stababschnitt 62b, eine Feder 63 und einen Schubstab 64 mit einem Scheibenabschnitt 64a und einem zylindrischen Abschnitt 64b, und eine Steuereinheit 70.

[0044] Der Zylinder 62, die Feder 63 und der Schubstab 64 sind alle in dem zylindrischen Gehäuse 61 aufgenommen.

[0045] Die Feder 63 ist zwischen dem Scheibenabschnitt 62a des Kolbens 62 und dem Scheibenabschnitt 64a des Schubstabes 64 derart eingeklemmt, dass sie zusammenge drückt und ausgedehnt wird, wenn sich der Stababschnitt 62b des Kolbens 62 in axialer Richtung innerhalb einer inneren zylindrischen Bohrung in dem zylindrischen Abschnitt 64b des Schubstabes 64 bewegt. Dabei ist zu beachten, dass ein Dichtring 69 zwischen der äußeren Umfangsfläche des Scheibenabschnitts 62a und der inneren Umfangsfläche des zylindrischen Gehäuses 61 vorgesehen ist. Ein Deckgehäuse 65 ist fest an einer Endfläche des zylindrischen Gehäuses 61 in der Nähe der Schubstange 64 in flüssigkeitsdichter Weise fest gesichert, und ein Gleitlager 66 und eine Dichtung 67 sind in die Innenseite des Abdeckgehäuses 65 eingepasst und befestigt.

[0046] Die Schubstange 64 ist durch das Gleitlager 66 und die Dichtung 67 in flüssigkeitsdichter Weise in axialer Richtung beweglich. Eine Zufuhr- und Auslassöffnung 61a für Drucköl ist durch den Boden des zylindrischen Gehäuses 61 nahe des Kolbens 63 gebildet, und eine Abflusssöffnung 61b ist durch eine Seitenwand des zylindrischen Gehäuses 61 in der Nähe des Abdeckgehäuses 65 gebildet. Röhren oder Leitungen 68a, 68b sind mit den Öffnungen 61a bzw. 61b verbunden. Eine Druckölkammer 61c ist in dem zylindrischen Gehäuse 61 durch den Kolben 62 definiert, und Drucköl wird durch eine hydraulische Pumpe in die Druckölkammer 61c zugeführt.

[0047] In einer Steuereinheit 70, die eine Komponente des automatischen Riemen spanners 60 ist, ist ein Spu-

lenkörper 72 innerhalb des inneren Umfanges eines Spulventilgehäuses 71 für axiale Gleitbewegung aufgenommen und mittels einer Feder 73 in Fig. 5 nach rechts gezwängt. Eine elektromagnetische Kernplatte 76, welche zusammen mit einem elektromagnetischen Kern 74, der darin eine elektromagnetische Spule 75 hält, einen magnetischen Schaltkreis bildet, ist mittels Bolzen 77 eingeklemmt zwischen und befestigt an dem elektromagnetischen Kern 74 und dem Spulventilgehäuse 71.

[0048] Die elektromagnetische Spule 75 wird durch eine CPU 82 gesteuert, um durch einen elektromagnetischen Spulenantrieb und einen Steuerschaltkreis 83 angetrieben oder angeregt zu werden.

[0049] Das Spulventilgehäuse 71 ist mit einer Zufuss- und Abflussöffnung 71a, einer Pumpenöffnung 71b, einer Abflussöffnung 71c und einer Auslassöffnung 71d gebildet, und Röhren 68a, 81a, 81c und 81d sind jeweils an ihrem einen Ende mit diesen Öffnungen 71a, 71b, 71c bzw. 71d verbunden. Die Röhre 81c, 81d sind an ihrem anderen Ende direkt mit einem Tank 80 verbunden, und das Rohr 81a ist mit dem Tank 80 über einen Drucktank 78, ein Rohr 81b und eine hydraulische Pumpe 70 verbunden.

[0050] Der Spulenkörper 72 besitzt einen Stab 72b, der in eine innere Bohrung in der elektromagnetischen Spule 75 und eine zentrale Bohrung in der elektromagnetischen Kernplatte 76 mit einem dazwischen gebildeten leichten Spalt für axiale Gleitbewegung relativ hierzu eingepasst. Der Spulenkörper 72 besitzt auch einen Steg 72a, der in flüssigkeitsdichter Weise in gleitendem Kontakt mit dem inneren Umfang des Spulventilgehäuses 71 für axiale Gleitbewegung ist. Der Steg 72a dient zum Öffnen oder Schließen der Einflus- und Ausflussöffnung 71a in Übereinstimmung mit der axialen Bewegung des Spulenkörpers 72, wobei die Einflus- und Ausflussöffnung 71a in Kommunikation oder aus dieser heraus gebracht wird mit der Pumpenöffnung 71b durch eine Kommunikationskammer 72c. Zusätzlich dient der Steg 72a in ähnlicher Weise zum Öffnen der Einflus- und Ausflussöffnung 71a, um diese in Flüssigkeitskommunikation mit der Auslassöffnung 71d durch eine Federkammer 72d zu bringen.

[0051] Dabei ist zu beachten, dass die Bauelemente des automatischen Riemenspanners 60 außer der Feder 63 aus elastischem Material, dem Schubstab 64, dem Gleitlager 66 und der Dichtung 67, eine elastische Verformungseinheit zum elastischen Verformen der Feder 63 darstellen.

[0052] Als nächstes wird Bezug genommen auf den Betrieb des wie oben aufgebauten, hydraulischen betriebenen automatischen Riemenspanners 60.

[0053] In Fig. 5 erzeugt die CPU 82, ähnlich zu der ersten Ausführungsform, bei Empfang verschiedener externer Signale ein Anweisungssignal an den Antriebs- und Steuerschaltkreis 83 der elektromagnetischen Spule, welche dann basierend auf dem Anweisungssignal die Zufuhr elektrischen Stromes an die elektromagnetische Spule 75 steuert.

[0054] Genauer gesagt wird der Stab 72b, wenn die elektromagnetische Spule 75 angeregt wird, angetrieben, um sich unter der elektromagnetischen Anziehungskraft der elektromagnetischen Spule 75 nach links in Fig. 5 zu bewegen, wobei die Einflus- und Ausflussöffnung 71a und die Pumpenöffnung 71b in Kommunikation miteinander durch die Kommunikationskammer 72c gebracht werden. Dadurch fließt Drucköl von dem Drucktank 78 in die Druckkammer 61c über die Pumpenöffnung 71b, die Kommunikationskammer 72c, die Einflus- und Ausflussöffnung 71a, das Rohr 68a und die Zufuhr- und Auslassöffnung 61a. Dementsprechend wird der Druck in der Druckkammer 61 erhöht, um dem Scheibenabschnitt 62a des Kolbens 62 in Fig. 5 nach links zu bewegen, so dass die Feder 63 zusam-

mengedrückt wird, um die elastische Reaktionskraft der Feder 63 zu erhöhen, die so wirkt, um den Scheibenabschnitt 64a des Schubstabes 64 zu schieben. Als Konsequenz daraus wird die Kraft des Schubstabes 64, der den Flansch 15a der Rolleneinheiten 9 schiebt, größer, so dass die Spannrolle 11 aus Fig. 2 zum Drehen im Uhrzeigersinn um die Gleithülse 19 veranlasst wird, um dabei die Spannung des Riemens 10 zu steigern. Auf diese Weise wird die Riemenspannung auf einen zum Anlassen des Motors geeigneten Wert eingestellt.

[0055] Anschließend wird der Spulenkörper 72, wenn die elektromagnetische Spule nicht angeregt ist, durch die Rückstellkraft der Feder 73 zurück nach rechts geschoben, wodurch die Einflus- und Ausflussöffnung 71a und die Auslassöffnung 71d durch die Federkammer 72d in Kommunikation miteinander gebracht werden. Dementsprechend wird das Drucköl in der Druckkammer 61c in den Tank 80 durch die Einflus- und Ausflussöffnung 61a, das Rohr 68a, die Einflus- und Ausflussöffnung 71a, die Federkammer 72d, die Auslassöffnung 71d und das Rohr 81d zurückgeführt, so dass der Scheibenabschnitt 62a durch die elastische Reaktionskraft der Feder 63 zurück nach rechts geschoben wird, also ein Ausdehnen der Feder 63 erlaubt. Dadurch wird die elastische Reaktionskraft der Feder 63 vermindert, was die Kraft des Schubstabes 64, der den Flansch 15a schiebt, reduziert. Dies führt dazu, dass die Spannrolle 11 aus Fig. 2 zurückgeschoben wird oder veranlasst wird, in einer Richtung entgegen dem Uhrzeigersinn um die Gleithülse 19 zu rotieren, was die Spannung des Riemens 10 auf einen herkömmlichen Wert zurückführt, der zum Antreiben der Zubechörteile geeignet ist.

### Ausführungsform 3

[0056] Fig. 6A und 6B veranschaulichen im Querschnitt einen automatischen Riemenspanner 90 einer Riemenerübertragungsvorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Da die Konstruktion dieser Ausführungsform außer dem automatischen Riemenspanner 90 dieselbe ist wie diejenige der ersten Ausführungsform, wird eine Beschreibung dieser hier weggelassen.

[0057] Fig. 6A und 6B sind Schnittansichten, welche die Zustände des automatischen Riemenspanners 90 des Wachs-ausdehnungstyps vor bzw. nach dessen Wachs-ausdehnung veranschaulichen. Diese automatischen Riemenspanner des Wachs-ausdehnungstyps schließen ein einen Kolben 92 mit einem Scheibenabschnitt 92a und einem Stababschnitt 92b, eine Feder 93 und einen Schubstab 94 mit einem Scheibenabschnitt 94a und einem zylindrischen Abschnitt 94b, die alle in einem Gehäuse 91 aufgenommen sind. Die Feder 93 ist zwischen dem Scheibenabschnitt 92a des Kolbens 92 und dem Scheibenabschnitt 94a des Schubstabes 94 eingeklemmt. Die Feder 93 wird zusammengedrückt und ausgedehnt, wenn sich der Stababschnitt 92 des Kolbens 92 in axialer Richtung innerhalb einer inneren zylindrischen Bohrung in dem zylindrischen Abschnitt 94b des Schubstabes 94 bewegt. Zusätzlich ist ein Gleitlager 95 in dem Gehäuse 91 eingepasst und befestigt, um den Stababschnitt 92b derart zu lagern, dass der Schubstab 94 sanft in axialer Richtung durch das Gleitlager 95 bewegbar oder gleitfähig ist.

[0058] Ein Wachsgehäuse 96 ist aus einem wärmeleitfähigen Material, das eine gute Wärmeleitfähigkeit besitzt, wie beispielsweise eine Aluminiumlegierung, hergestellt. Das Wachsgehäuse 96 ist in seinem Zentrum mit einem Vorsprung 96a zur Wärmeleitung gebildet. Eine Einheit 97 wie beispielsweise ein keramischer PTC-Heizer mit einem Ende des Wachsgehäuses 96 mittels Bolzen 98 mit einem Heizelement 97a in engem Kontakt hiermit benötigt und an-

gebracht. Eine Membran 99 ist eingeklemmt zwischen und fest gesichert an dem Gehäuse 91 und dem Wachsgehäuse 96 mittels Bolzen 100.

[0059] Eine Membrankammer 101 ist durch den Scheibenabschnitt 92a des Kolbens 92, das Gehäuse 91 und die Membran 99 definiert und umgeben, und ist mit einer hochviskosen Flüssigkeit gefüllt. Eine Wackkammer 102 ist durch die Membran 99 und das Wachsgehäuse 96 definiert und umgeben, und ist mit einem Wachs gefüllt, welches die Eigenschaft besitzt, dass ein Volumenänderung von etwa 20% infolge Ausdehnung oder Schrumpfung auftritt, wenn das Wachs durch Erhitzen geschmolzen oder durch Kühlen verfestigt wird.

[0060] Die Heizeinheit 97 wird durch die CPU 103 über einen Antriebs- und Steuerschaltkreis 104 für den Heizer gesteuert.

[0061] Dabei ist zu beachten, dass die Bauelemente des automatischen Riemenspanners 90 außer der Feder 93 aus elastischem Material, der Schubstange 94 und dem Gleitlager 95, eine elastische Verformungseinheit zum elastischen Verformen der Feder 93 darstellen.

[0062] Nachfolgend wird auf den Betrieb des automatischen Riemenspanners 90 des Wachsenausdehnungstyps wie oben aufgebaut Bezug genommen.

[0063] Unter erneuter Bezugnahme auf Fig. 6A und 6B sendet die CPU 103 ähnlich zu der ersten Ausführungsform 1, wenn sie verschiedene externe Signale empfängt, ein Instruktionssignal an den Antriebs- und Steuerschaltkreis 104 des Heizers, der dann auf der Basis des Instruktionssignals die Zufuhr elektrischen Stromes an die Heizeinheit 97 steuert.

[0064] Fig. 6B veranschaulicht einen inneren Zustand des automatischen Riemenspanners 90 des Wachsenausdehnungstyps zu einem Zeitpunkt, wenn die Heizeinheit 97 angeregt ist.

[0065] Bei Anregung der Heizeinheit 97 wird die in dem Heizelement 97a erzeugte Wärme auf das Wachsgehäuse 96 und dann auf den zentralen Abschnitt der Wackkammer 102 über den Vorsprung 96a in effizienter Weise übertragen. Daraus ergibt sich, dass die Temperatur des Wachses infolge der darauf von der Umgebung und dem Inneren der Wackkammer 102 übertragenen Wärme effizient ansteigt. Da die Wacktemperatur ansteigt, nimmt das Volumen des Wachses zu, um die Membran 99 nach links in Fig. 6A und 6B auszuweichen oder zu verformen, wobei die hochviskose Flüssigkeit in der Membrankammer 101 des Scheibenabschnitts 92a des Kolbens 92 veranlasst, sich nach links in Fig. 6A und 6B zu bewegen und dadurch die Feder 93 zusammenzudrücken. Dementsprechend wird die elastische Reaktionskraft der Feder 93, welche den Scheibenabschnitt 94a des Schubstabes 94 schiebt, erhöht, und somit wird die Kraft des Schubstabes 94, der den Flansch 15a der Rolleneinheit 19 schiebt, ebenso größer, so dass die Spannrolle 11 auf Fig. 2 veranlasst wird, sich im Uhrzeigersinn um die Gleithülse 19 zu drehen, um die Spannung des Riemens 10 zu erhöhen. Auf diese Weise wird die Spannung des Riemens auf einen geeigneten Wert zum Anlassen des Motors 1 eingestellt.

[0066] Zu dieser Zeit ist es möglich, da die Heizeinheit 97 ein keramischer PTC-Heizer ist, dessen Temperatur unabhängig auf einen konstanten Wert eingestellt werden kann, den Grad der Ausdehnung des Wachses auf einem konstanten Wert zu halten, und somit die Einstellung des Grades der Zusammendrückung der Feder 93 zu ermöglichen. Daher kann die Spannung des Riemens 10 auf den vorgegebenen Wert eingestellt werden.

[0067] Anschließend, wenn die Heizeinheit 97 nicht angeregt ist, kühlt das Wachs ab, um sich zusammenzuziehen oder zu schrumpfen, so dass das Ausweichen der Membran 99

wie in Fig. 6A dargestellt verschwindet und es der Membran 99 ermöglicht, in den Ausgangszustand zurückzukehren. Daraus ergibt sich, dass der Scheibenabschnitt 92a des Kolbens 92 veranlasst wird, sich nach rechts in den Fig. 6A und 6B zu bewegen und die Feder 93 auszuweichen, um deren elastische Reaktionskraft zu vermindern, wobei die Kraft des Schubstabes 94, der den Flansch 15a schiebt, klein wird. Dadurch wird die Spannrolle 11 auf Fig. 2 zurückgeschoben um in einer Richtung entgegen dem Uhrzeigersinn zu rotieren, so dass die Spannung des Riemens 10 auf den Ausgangswert zurückgeführt wird, der zum Antreiben der Zubehörteile geeignet ist.

#### Ausführungsform 4

[0068] Fig. 7 ist eine Querschnittsansicht eines automatischen Riemenspanners 110 einer Riemenübertragungsvorrichtung gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Da die Konstruktion dieser Ausführungsform außer dem automatischen Riemenspanner 110 dieselbe ist wie diejenige der ersten Ausführungsform, wird deren Beschreibung hier weggelassen.

[0069] Der automatische Riemenspanner 110 des Schneckengetriebe-Geschwindigkeitsreduktionstyps schließt ein eine schraubenartige, bewegliche Scheibe 112, die in deren Mitte gebildetes Gewinde besitzt, eine Feder 113, einen Schubstab 114 mit einem Scheibenabschnitt 114a, eine schraubenartige Positionseinstellungswelle 115, eine Dichtung 116 und ein Lager 117, die alle in dem Gehäuse 111 aufgenommen sind. Ein Abdeckungsgehäuse 118, in welches ein Gleitlager fest eingepasst ist, ist fest an einem Ende des Gehäuses 111 in der Nähe des Schubstabes 114 in flüssigkeitsdichter Weise gesichert. Die Feder 113 ist zwischen dem Scheibenabschnitt 114a des Schubstabes 114 und der schraubenartigen beweglichen Scheibe 112 derart eingeklemmt, dass sie in Übereinstimmung mit axialer Bewegung des Scheibenabschnitts 114a oder der schraubenartigen, beweglichen Scheibe 112 ausdehnbar und zusammenziehbar ist. Dabei ist zu beachten, dass der Schubstab 114 flüssigkeitsdicht in axialer Richtung durch das Gleitlager 119 beweglich ist, und dass die schraubenartige, bewegliche Scheibe 112, die eine Vielzahl radialer Vorsprünge 112a besitzt, ebenso in axialer Richtung beweglich ist, wobei die Vorsprünge 112a eingepasst sind in und geführt sind entlang einer Vielzahl entsprechender, sich axial erstreckender Führungsnuten 111a, die auf dem inneren Umfang des Gehäuses 111 gebildet sind.

[0070] Ein Schneckenrad 120, welches auf einer Seite der schraubenartigen Positionseinstellungswelle 115 gegenüber dem Gewinde 115a vorgesehen ist, wird eingeführt in und fest gesichert an einen Kraftübertragungswellenabschnitt 115b der schraubenartigen Positionseinstellungswelle 115 mittels des Lagers 117 und der Bolzen 121, so dass das von der Schnecke 122 des Schneckenrades 120 übertragene Drehmoment weiter auf die schraubenartige Positionseinstellungswelle 115 übertragen wird. Die Schnecke 122 ist an einem Ende einer rotierenden Welle eines Elektromotors 123 vorgesehen, um das durch den Elektromotor 123 erzeugte Drehmoment auf das Schneckenrad 120 zu übertragen. Dabei ist zu beachten, dass der Elektromotor 123 durch eine CPU 128 durch einen Steuer- und Antriebsschaltkreis 129 für einen elektrischen Motor derart gesteuert wird, dass dieser sowohl in Richtung des Uhrzeigersinns als auch entgegen dem Uhrzeigersinn rotierbar ist.

[0071] Eine erste Schneckengetriebeabdeckung 124 ist fest an dem Gehäuse 111 mittels des Bolzens 126 befestigt. Eine zweite Schneckengetriebeabdeckung 125 ist integral mit der ersten Schneckengetriebeabdeckung 124 mittels der

Bolzen 127 befestigt. Diese erste und zweite Schneckengetriebeabdeckung 124, 125 umschließen und schützen die Schnecke 122 und das Schneckenrad 120.

[0072] Dabei ist zu beachten, dass die Bauelemente des automatischen Riemenspanners 110 außer der Feder 113 aus elastischem Material, dem Schubstab 114 und dem Gleitlager 119, eine elastische Verformungseinheit zum elastischen Verformen der Feder 113 darstellen.

[0073] Nachfolgend wird auf den Betrieb des automatischen Riemenspanners 110 des Schneckengetriebe-Geschwindigkeitsreduktionstyps Bezug genommen.

[0074] In Fig. 7 erzeugt die CPU 128, ähnlich zu der ersten Ausführungsform, bei Empfang verschiedener externer Signale ein Instruktionssignal an den Antriebs- und Steuerschaltkreis 129 der elektromagnetischen Spule, welcher dann auf Basis des Instruktionssignals die Rotationsrichtung und die Drehzahl des Elektromotors 123 steuert.

[0075] Der Elektromotor 123 wird unter der Antriebskontrolle des Antriebs- und Steuerschaltkreises 129 des Motorantriebs angetrieben, um bei einer vorbestimmten Drehzahl in einer Rotationsrichtung zu rotieren, so dass die Rotationskraft oder das Drehmoment des Elektromotors 123 von der Schnecke 122 auf das Schneckenrad 120 übertragen werden als ein erhöhtes Drehmoment, bei dem die Drehzahl reduziert ist. Zusätzlich wird, da der Gewindeabschnitt 115a der schraubenartigen Positionseinstellungswelle 115 durch die rotierende Kraft oder das Drehmoment des Schneckenrades 120 veranlasst wird zu rotieren, die schraubenartige, bewegliche Scheibe 112 angetrieben, um sich um einen vorbestimmten Abstand in Übereinstimmung mit der Rotationsrichtung des Gewindeabschnitts 115a nach rechts oder links in Fig. 7 zu bewegen.

[0076] Zunächst wird die Feder 113, in dem Fall, in welchem die schraubenartige, bewegliche Scheibe 112 nach links in Fig. 7 bewegt wird, zusammengedrückt, so dass die elastische Reaktionskraft der Feder 113, welche den Scheibenabschnitt 114a des Schubstabes 114 schiebt, erhöht wird. Dadurch wird die Kraft des Schubstabes 114, der den Flansch 15a der Rolleneinheit 9 schiebt, ebenso erhöht, was die Spannrolle 11 aus Fig. 2 veranlasst, um Uhrzeigersinn und die Gleithülse 19 zu rotieren, um die Spannung des Riemens 10 zu erhöhen. Somit wird die Spannung des Riemens 10 auf einen geeigneten Wert zum Anlassen des Motors 1 eingestellt.

[0077] Dem gegenüber wird, in dem Fall, in welchem die schraubenartige, bewegliche Scheibe 112 nach rechts in Fig. 7 bewegt wird, der Feder 113 ermöglicht, sich auszudehnen, wobei die elastische Reaktionskraft der Feder 113 vermindert wird, wodurch die Kraft des Schubstabes 114, der den Flansch 15a schiebt, reduziert wird. Dementsprechend wird die Spannrolle 11 aus Fig. 2 zurückgeschoben, um entgegen dem Uhrzeigersinn zu rotieren und dadurch die Spannung des Riemens 10 auf den herkömmlichen Wert, der zum Antreiben der Zubeihörteile geeignet ist, zurückzuführen.

[0078] Mit der oben beschriebenen Konstruktion kann die elastische Reaktionskraft der Feder 113 durch Steuern der Rotationsrichtung und der Drehzahl des Elektromotors 123 beliebig eingestellt werden, so dass es möglich wird, die Spannung des Riemens 10 beliebig einzustellen.

[0079] Obwohl in den oben genannten Ausführungsformen 1 bis 4 die Rolleneinheit 9 und der automatische Riemenpanner variabler Spannung separat voneinander gebildet sind, können sie beispielsweise auch derart konstruiert sein, dass ein Set oder eine Kombination einer Spannrolle, eines Lagers und einer Hülse integral miteinander gebildet sind und fest auf ein Ende einer Schubstange eines automatischen Riemenpanners befestigt sind, um einen Riemen direkt mittels der Spannrolle zu schieben, während im wesent-

lichen dieselben Funktionen und Wirkungen wie oben beschrieben bereitgestellt werden.

[0080] Darüber hinaus wird in den obigen Ausführungsformen die Spannung des Riemens variabel gemacht, indem in zwei Zuständen der Grad der Ausdehnung und Kontraktion der Feder aus elastischem Material, die im Inneren des automatischen Riemenpanners vorgesehen ist, verändert wird. Allerdings muss eine derartige Feder nicht innerhalb des automatischen Riemenpanners vorgesehen sein, sondern kann statt dessen auch in dem Inneren der Rolleneinheit vorgesehen sein.

[0081] Zusätzlich stellt der Spannungseinsteller, der durch die Rolleneinheit und den automatischen Riemenpanner gebildet ist, die Spannung des Riemens in zwei Zuständen ein, das heißt einer zum Anlassen des Motors, und der andere zum Antreiben von Zubeihörteilen, er kann jedoch auch so konstruiert sein, um die Riemenpannung in drei oder mehr Zuständen einzustellen.

[0082] Im übrigen kann, obwohl in den obigen Ausführungsformen der Anlassermotor als rotierende elektrische Maschine zum Übertragen einer Antriebskraft auf den Motor verwendet wird, eine andere Antriebsquelle wie ein Motor-generator anstelle des Anlassermotors eingesetzt werden.

[0083] Wie vorstehend beschrieben schließt eine Riemenübertragungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ein: eine Rolle einer rotierenden elektrischen Maschine zum Übertragen einer Antriebskraft auf einen Motor; eine Motorrolle zum Übertragen der Antriebskraft auf den Motor und auch zum Übertragen einer Rotationskraft des Motors auf ein Zubeihörteil; eine Hilfsrolle, die durch die Kraft von der Motorrolle zum Rotieren angetrieben ist, um dabei das Zubeihörteil anzutreiben; einen um die Rolle der rotierenden elektrischen Maschine gewundenen Riemen, die Motorrolle und die Hilfsrolle hintereinander; und einen Riemenpannungseinsteller zum Spannen des Riemens, um die Riemenpannung in einer Vielzahl von Betriebszuständen einzustellen. Der Spannungseinsteller arbeitet derart, um die Riemenpannung größer einzustellen, wenn der Motor durch die rotierende elektrische Maschine angeschlossen wird, als wenn die Zubeihörteile zum Betrieb angetrieben werden, nachdem der Motor angeschlossen worden ist. Mit dieser Konstruktion wird zu dem Zeitpunkt des Motoranlassens, in welchem ein hohes Antriebsdrehmoment erforderlich ist, die Riemenpannung erhöht, um ein vorbestimmtes Antriebsdrehmoment bereitzustellen, während nachdem der Motor angeschlossen worden ist, die Riemenpannung auf eine geringe Spannung zurückgeführt wird, die zum Antreiben des Zubeihörteiles erforderlich ist, so dass es möglich ist, nicht nur die Lebensdauer des Riemens zu verbessern, sondern auch die Abmessungen oder Dimensionen und die Kosten der Kurbelwelle, den Lager und der Lagerstruktur des Zubeihörteils zu vermindern.

[0084] In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Spannungseinsteller in einen Bereich angeordnet, in welchem die Entspannung des Riemens, die auftritt, wenn der Motor durch die rotierende elektrische Maschine angeschlossen wird, am größten wird. Dadurch wird in dem Bereich, in dem der Riemen die größte Schlaffheit aufweist, eine vorbestimmte Riemenpannung aufrechterhalten, wobei eine Antriebskraft von dem Anlassermotor auf den Motor in zuverlässiger Weise übertragen wird, während ein Schlupf des Riemens verhindert wird.

[0085] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung schließt der Spannungseinsteller eine Rolleneinheit ein, um welche der Riemen gewunden ist, wobei die Rolleneinheit in Übereinstimmung mit der Bewegung des Riemen veranlasst wird zu rotieren, und einen automatischen Riemenpanner zum Zwingen der Rollen-

einheit, um den Riemen durch die Rolleneinheit zu schieben. Dadurch ist es möglich, Riemenschlupf zu verhindern und die Riemenlebensdauer mit einer einfachen Konstruktion zu verbessern.

[0086] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung schließt der automatische Riemenpanner ein eine elastisch verformbare Feder, einen Schubstab zum Zwingen der Rolleneinheit mit einer bei elastischer Verformung der Feder erzeugten Reaktionskraft und eine elastische Verformungseinheit zum elastischen Verformen der Feder. Mit dieser Anordnung wirkt die Elastizität der Feder, um den Riemen zu veranlassen, Variationen in dessen Spannung zu folgen und dabei die Riemenpannung auf einem konstanten Wert zu halten. Daraus ergibt sich, dass die Stabilität der Riemenpannung verbessert wird.

[0087] In noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung schließt die elastische Verformungseinheit eine elektromagnetische Spule und einen beweglichen elektromagnetischen Kern ein, der angepasst ist, um durch eine elektromagnetische Anziehungskraft, die bei Anregung der elektromagnetischen Spule entwickelt wird, angezogen zu werden und dabei die Feder zu schieben. Mit dieser Anordnung ist es relativ leicht, die Riemenpannung zu steuern, und die Struktur der elastischen Verformungseinheit ist einfach.

[0088] In noch einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung schließt die elastische Verformungseinheit ein eine elektromagnetische Spule, einen Spulenkörper, der angepasst ist, um durch eine elektromagnetische Anziehungskraft, die bei Anregung der elektromagnetischen Spule entwickelt wird, bewegt zu werden, ein zylindrisches Gehäuse, das eine Flüssigkeitskammer besitzt, in welcher Druckflüssigkeit zum Fließen in Übereinstimmung mit der Bewegung des Spulenkörpers veranlasst wird, und einen zum Bewegen ausgelegten Kolben, um die Feder in Übereinstimmung mit einem anwachsenden Druck in der Flüssigkeitskammer zu schieben. Mit dieser Anordnung ist es möglich, die Spannung des Riemens auf einen relativ großen Wert einzustellen.

[0089] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung schließt die elastische Verformungseinheit ein Wachsgehäuse, das eine Membrankammer besitzt, die darin durch eine Membran definiert ist und mit Wachs gefüllt ist, eine auf dem Wachsgehäuse montierte und zum Erzeugen von Wärme bei Anregung ausgelegte Heizeinheit, und einen Kolben, der angepasst ist, die Feder in Übereinstimmung mit einer Ausdehnung des durch die Wärme, die durch die Heizeinheit erzeugt wird, erwärmten Wachses zu schieben. Mit dieser Anordnung kann die Einstellung der Riemenpannung mit einer preisgünstigen und einfachen Struktur ausgeführt werden.

[0090] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung schließt die elastische Verformungseinheit ein ein Elektromotor, eine schraubenartige Positionierungswelle, die angepasst ist durch ein hierauf übertragenes Drehmoment des Elektromotors rotiert zu werden, und eine schraubenartige, bewegliche Scheibe, die ausgelegt ist, in axialer Richtung bewegt zu werden, um die Feder in Übereinstimmung mit der Rotation der schraubenartigen Positionierungswelle zu schieben. Mit dieser Anordnung kann die Spannung des Riemens mit einer einfachen Struktur auf einem relativ großen Wert eingestellt werden.

[0091] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung schließt die Riemenübertragungsvorrichtung weiter ein Gehäuse ein, das eine darin aufgenommene Feder mit einer darin gefüllten Viskoseflüssigkeit besitzt. Somit dient die puffernde oder dämpfende

Wirkung der viskosen Flüssigkeit zum Reduzieren der Federresonanz infolge einer darauf durch den Schubstab aufgetragenen Kraft und verursacht durch Variationen in der Riemenpannung und deren resultierender variierender Frequenz.

[0092] Der Motor ist bevorzugt ein Fahrzeugmotor. In diesem Fall ist es nicht nur möglich die Lebensdauer des Riemens in der Form eines Fahrzeugriemens zu verbessern, sondern auch die Abmessungen oder Dimensionen und die Kosten der Welle, Lager und deren Tragstruktur des Zubeihörteils in der Form eines Fahrzeugzubeihörteils zu vermindern.

[0093] Die Position des Schubstabes wird bevorzugt durch ein Signal von einer zentralen Prozessoreinheit eingestellt, welche Informationen verarbeitet, und zwar zumindest die Motordrehzahl, ein Motoranlassersignal, die Fahrzeuggeschwindigkeit und die Spannung des Riemens. Somit kann die zentrale Prozessoreinheit effizient eine Entscheidung über die ändernde Riemenpannung als auch über die zeitliche Abstimmung der Veränderung der Riemenpannung treffen, und dadurch ist es möglich, Riemenpannung zu verhindern und auch die Lebensdauer des Riemens zu erhöhen.

[0094] Die rotierende elektrische Maschine ist bevorzugt ein Anlassermotor. In diesem Fall kann eine Anlasserkraft durch den Anlassermotor in stabiler und zuverlässiger Weise an den Motor übertragen werden.

[0095] Die rotierende elektrische Maschine ist bevorzugt ein Motorgenerator. In diesem Fall wird der Motor in stabiler und zuverlässiger Weise mit einer Anlasserkraft versorgt, und gleichzeitig kann der Motorgenerator, nachdem der Motor angelassen worden ist, beispielsweise Elektrizität oder elektrischen Strom an das Zubeihörteil liefern.

[0096] Während die Erfindung im Hinblick auf bevorzugte Ausführungsformen beschrieben worden ist, wird es dem Fachmann ersichtlich sein, dass die Erfindung mit Modifikationen innerhalb des Grundgedankens und des Anwendungsbereichs der beigefügten Ansprüche ausgeführt werden kann.

#### Patentansprüche

1. Riemenübertragungsvorrichtung, die aufweist:  
eine Rolle (8) einer rotierenden elektrischen Maschine zum Übertragen einer Anlasserkraft auf einen Motor (1);  
eine Motorrolle (2) zum Übertragen der Anlasserkraft auf den Motor (1) und auch zum Übertragen einer Rotationskraft des Motors (1) auf ein Zubeihörteil;  
eine Hilfsrolle (3, 4, 5), die durch die Kraft von der Motorrolle (2) zum Rotieren angetrieben ist, um dabei das Zubeihörteil anzutreiben;  
einen um die Rolle (8) der rotierenden elektrischen Maschine gewundenen Riemen (10), die Motorrolle (2) und die Hilfsrolle (3, 4, 5) hintereinander; und  
einen Riemen Spannungseinsteller zum Spannen des Riemens (10), um die Spannung des Riemens (10) in einer Vielzahl von Betriebszuständen einzustellen, worin der Spannungseinsteller derart arbeitet, um die Spannung des Riemens (10) in solcher Weise einzustellen, dass die Riemenpannung größer eingestellt ist, wenn der Motor (1) durch die rotierende elektrische Maschine angelassen wird, als wenn das Zubeihörteil zum Betrieb angetrieben wird, nachdem der Motor (1) angelassen worden ist.
2. Riemenübertragungsvorrichtung nach Anspruch 1, worin der Spannungseinsteller in einem Bereich angeordnet ist, in welchen eine Entspannung des Riemens



(10), welche aufritt, wenn der Motor (1) durch die rotierende elektrische Maschine angelassen wird, am größten wird.

3. Riemenübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, worin der Spannungseinsteller aufweist: eine Rolleneinheit (9), um welche der Riemen (10) gewunden ist, um dabei Übereinstimmung mit der Bewegung des Riemens (10) zu rotieren; einen automatischen Riemenspanner (30, 60) zum Beaufschlagen der Rolleneinheit (9), um den Riemen (10) mittels der Rolleneinheit (9) zu schieben.

4. Riemenübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 3, worin der automatische Riemenspanner (30, 60) aufweist: eine elastisch verformbare Feder (38); ein Schubstah (40) zum Beaufschlagen der Rolleneinheit (9) mit einer bei elastischer Verformung der Feder (38) erzeugten Reaktionskraft; und eine elastische Verformungseinheit zum elastischen Verformen der Feder (38).

5. Riemenübertragungsvorrichtung nach Anspruch 4, worin die elastische Verformungseinheit aufweist: eine elektromagnetische Spule (31); und einen beweglichen elektromagnetischen Kern (33), der ausgelegt ist, um durch eine bei Anregung der elektromagnetischen Spule (31) entwickelte elektromagnetische Anziehungskraft angezogen zu werden, und dabei die Feder (38) zu schieben.

6. Riemenübertragungsvorrichtung nach Anspruch 4, worin die elastische Verformungseinheit aufweist: eine elektromagnetische Spule (75); einen Spulenkörper (72), der ausgelegt ist, um durch eine bei Anregung der elektromagnetischen Spule (75) erzeugte elektromagnetische Anziehungskraft bewegt zu werden;

ein zylindrisches Gehäuse (61), das eine Flüssigkeitskammer besitzt, in welcher Druckflüssigkeit veranlasst wird, in Übereinstimmung mit der Bewegung des Spulenkörpers (72) zu fließen; und einen Kolben (62), der ausgelegt ist, bewegt zu werden, um die Feder (63) in Übereinstimmung mit einem anwachsenden Druck in der Flüssigkeitskammer zu schieben.

7. Riemenübertragungsvorrichtung nach Anspruch 4, worin die elastische Verformungseinheit aufweist: ein Wachsgehäuse (91), das eine Membrankammer (101) besitzt, die darin durch eine Membran (99) definiert und mit Wachs gefüllt ist; eine Heizeinheit (97), die auf dem Wachsgehäuse (91) montiert ist und ausgelegt ist, bei Anregung Wärme zu erzeugen; und

einen Kolben (92), der ausgelegt ist, die Feder (93) in Übereinstimmung mit einer Ausdehnung des Wachses, das durch die von der Heizeinheit (97) erzeugte Wärme erwärmt worden ist, zu schieben.

8. Riemenübertragungsvorrichtung nach Anspruch 4, worin die elastische Verformungseinheit aufweist: einen Elektromotor (123); eine schraubenartige Positionseinstellungswelle (115), die ausgelegt ist, durch das hierauf übertragene Drehmoment des Elektromotors (123) rotiert zu werden; und

eine schraubenartige, bewegliche Scheibe (115), die ausgelegt ist, in axialer Richtung bewegt zu werden, um die Feder (113) in Übereinstimmung mit der Rotation der schraubenartigen Positionseinstellungswelle (115) zu schieben.

9. Riemenübertragungsvorrichtung nach Anspruch 4,

die weiter aufweist ein Gehäuse (61, 91), mit der Feder (38, 63) darin aufgenommen und mit einer viskosen Flüssigkeit darin eingefüllt.

10. Riemenübertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, worin der Motor ein Fahrzeugmotor ist.

11. Riemenübertragungsvorrichtung nach Anspruch 10, worin die Position des Schubstahes (40, 64, 94, 114) durch ein Signal von einer zentralen Prozessoreinheit (50, 82, 103, 128), die Informationen verarbeitet, und zwar zumindest die Drehzahl des Motors, ein Motorstartsignal, die Fahrzeuggeschwindigkeit und die Spannung des Riemens, eingestellt wird.

12. Riemenübertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, worin die rotierende elektrische Maschine ein Anlassermotor ist.

13. Riemenübertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, worin die rotierende elektrische Maschine ein Motorgenerator ist.

---

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

---

FIG. 1

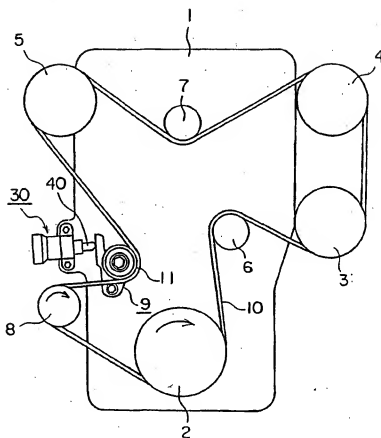


FIG. 2

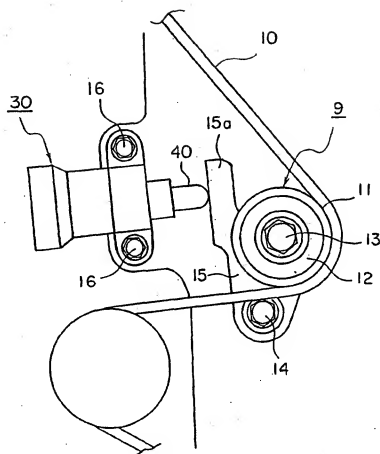


FIG. 3

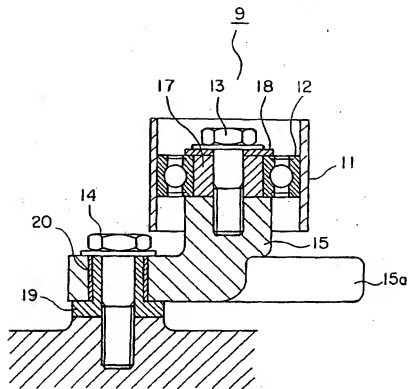


FIG. 4A

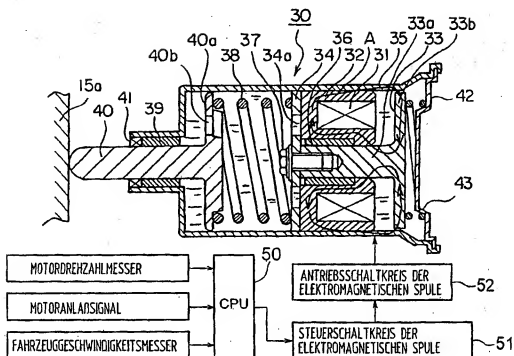


FIG. 4B

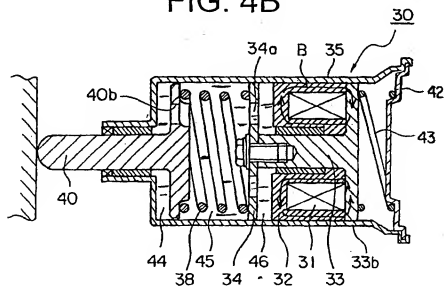


FIG. 5

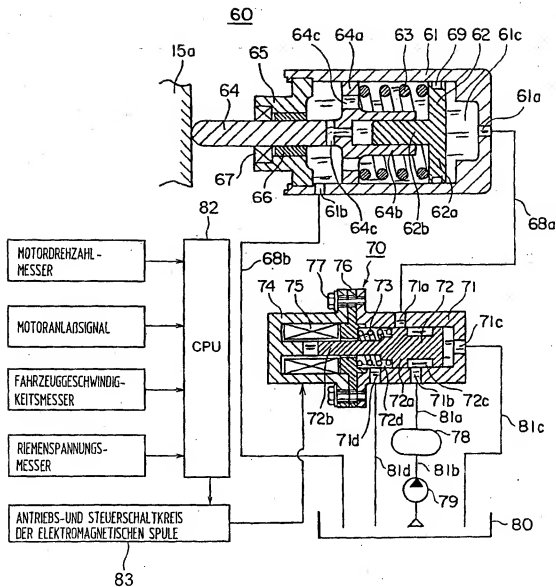


FIG. 6A

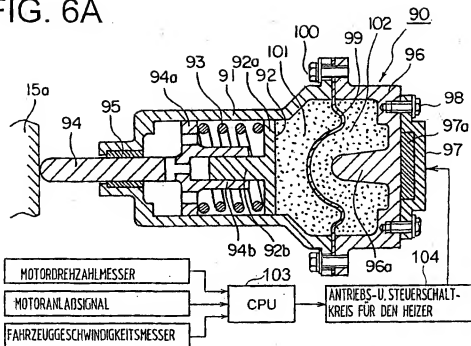


FIG. 6B

